

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑫ 公開特許公報 (A)

平2-21216

⑬ Int. Cl. *

G 01 D 5/249

識別記号

庁内整理番号

N 7015-2F

⑭ 公開 平成2年(1990)1月24日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全12頁)

⑮ 発明の名称 アブソリュートエンコーダ

⑯ 特 願 昭63-170782

⑯ 出 願 昭63(1988)7月11日

⑰ 発明者 服部 徹夫 東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式会社ニコン大井
製作所内⑰ 発明者 大野 康 東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式会社ニコン大井
製作所内⑰ 発明者 金田 安司 東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式会社ニコン大井
製作所内⑰ 発明者 石坂 样司 東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式会社ニコン大井
製作所内

⑯ 出願人 株式会社ニコン

⑯ 代理人 弁理士 佐藤 正年

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

明細書

1. 発明の名称

アブソリュートエンコーダ

2. 特許請求の範囲

アブソリュートバターンを有するトラックを設けた符号板と、この符号板に対して前記トラックの長手方向に相対移動可能な複数の検出器とを備えたアブソリュートエンコーダにおいて、

前記各検出器によって得られたパルス列の高低レベルを、その単位パルス幅のほぼ中ほどの時点で別のクロック信号に基づいて同時に読み取る読み取手段を備えたことを特徴とするアブソリュートエンコーダ。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

この発明はアブソリュートエンコーダに関するものである。

【従来の技術】

特開昭54-118259号公報には、二列以上の磁化バターンのトラックをもつ符号板と、扭気抵抗効果素子 (Magnetoresistive Element; 以下 MR 素子という) を利用した検出器とを組合せた磁気式のアブソリュートエンコーダが示されている。

一般にこの種のアブソリュートエンコーダでは 2^N の分解能を得るにはアブソリュートバターンとして最低 N 本のトラックが必要であり、符号板が円盤型であれば、複数のトラックが同心円状に配列される。例えば N = 4 の場合、円盤型符号板には四本の円形トラックが同心円状に設けられ、これらトラックに磁化の方向による二進符号のアブソリュートバターンが形成される。夫々のトラックには MR 素子からなるセンサが割当られ、符号板がその中心回りに前記センサと相対的に回転するのに伴って、符号板の任意の回転位置にて得られる各センサの出力の組合せが絶対的な符号板の回転位置を与えるコード信号になるようにしてある。

一方、特開昭57-175211号公報または実開昭60-152916号公報には、符号板上のアブソリュートバターンを1トラックにし、このトラック長さ方向に複数の検出器を配列して、各検出器の出力の組合せコードによって絶対位置を検出する磁気式または光学式のアブソリュートエンコーダが示されている。

【発明が解決しようとする課題】

前述の従来のアブソリュートエンコーダでは、磁気式と光学式とを問わず、そのアブソリュートバターンの読み取りに際しては、そのビット数に応じたN個の非接触検出器からの各信号を電気回路によって矩形波に波形整形してから二進数に数値化する必要があるが、各検出器からの検出信号は波形整形処理によって矩形波にした場合、その立上り・立下りが或る時間を経て行なわれ、またそのタイミングに各検出器で僅かずつずれが生じるのが避けられない。特にエンコーダの分解能を上げるために符号板のアブソリュートバターンを

取手段を備えてなるものである。

【作用】

この発明のアブソリュートエンコーダでは、符号板のトラックのアブソリュートバターンが各検出器で読み取られると、各検出器によって得られたパルス列は、該パルス列を構成する単位パルス幅のほぼ中ほどの時点で別のクロック信号に基づいて同時に高低レベルを読み取られる。このようにして前記パルス列の立上り・立下りから離れた安定な時点で各検出器出力の同時読み取りが行なわれる。エンコーダ出力に誤りが発生するのを極めて少なくすることが可能となる。

この発明の実施例を図面と共に説明すれば以下の通りである。

【実施例】

第1図(a) (b)は、MR粒子を用いた磁気式アブソリュートエンコーダの場合のこの発明の一実施例を示すものであり、同図(a)は円盤型

細かくすると、検出器の出力パルスの立上り・立下り時間とタイミングの同期が問題となり、これら立上り・立下り部分での各検出器出力の読み出し結果が正確な位置コードにならず、エンコーダ出力に誤りが生じる恐れがある。

従ってこの発明の課題は、これらの欠点を無くして、位置の読み取りに誤りを生じることの極めて少ない高精度のアブソリュートエンコーダを得ることにある。

【課題を解決するための手段】

この発明のアブソリュートエンコーダは、アブソリュートバターンを有するトラックを設けた符号板と、この符号板に対して前記トラックの長手方向に相対移動可能な前記バターンの読み取り用の複数の検出器とを備えており、特に前述の課題を達成するために、

前記各検出器によって得られたパルス列の高低レベルを、その単位パルス幅のほぼ中ほどの時点で別のクロック信号に基づいて同時に読み取る読み

符号板の模式平面図、同図(b)は前記円盤型符号板に着磁されたアブソリュートバターン信号を読み取るMR粒子のセンサを示す模式平面図である。

第1図(a)において、符号板1にはその回転軸心3を中心とする三本の円形のトラック2a, 2b, 2cが同心円状に設定されている。

ここでトラック2a, 2bはアブソリュートバターンを有するトラックであり、この実施例では相補的なダブルトラックを用いて検出器の読み取りのS/N比を向上した場合を例示しているが、勿論、一本のアブソリュートバタントラックによるものであってもよい。

第1の円形トラック2a上には、円周を16分割(1ビット分がπ/8ラジアンに相当)した16ビット(N=4)のアブソリュートバターンが着磁ビット6a～6dと未着磁ビット7a～7dによって形成されている。

第1図(a)の第1の円形トラック2aにおいて12時の位置から時計方向へ順にビット構成を

説明すると、未着磁ビット7aは連続した四つの「0」ビット、着磁ビット6aは連続した二つの「1」ビット、未 磁ビット7bは単一の「0」ビット、 磁ビット6bは単一の「1」ビット、未着磁ビット7cは単一の「0」ビット、着磁ビット6cは連続した四つの「1」ビット、未 磁ビット7dは連続した二つの「0」ビット、そして着磁ビット6dは単一の「1」ビットと現すことができ、従ってこのパターンのアブソリュートコードは、

「0 0 0 0 1 1 0 1 0 1 1 1 1 0 0 1」
ということになる。

第2の円形トラック2b上にも、円周を16分割(1ビット分が $\pi/8$ ラジアンに相当)した16ビット($N=4$)のアブソリュートパターンが着磁ビット6e~6hと未着磁ビット7e~7hによって同様に形成されているが、このアブソリュートパターンは第1のトラックのアブソリュートパターンの丁度反転パターンになっており、従ってこのパターンのアブソリュートコードは、

「8ラジアン」に相当する。

一番内側の第3のトラック2cは前述のクロック信号を得るためのインクリメンタルパターンを有するものであり、このトラック2c上には、丁度1ビットの長さ寸法(角度範囲)1に相当する16個の着磁区間N, Sが交互に極性を変えて配列され、全周を16分割したインクリメンタルパターンとなっている。

検出器10は、第1図(b)に示すように符号板1の各アブソリュートパターントラック2a, 2b毎にN=4個ずつのMR素子センサ11a~14a及び11b~14bを有すると共に、インクリメンタルパターントラック2cの読み取り用に一つのMR素子センサ30を有している。この検出器10は、第1図(b)に斜線で示したように符号板1と対置され、回転軸心3を中心とする両者間の相対回転に伴ない、センサ11a~14aが第1の円形トラック2aの着磁ビットによるアブソリュートパターンを読み取ると同時にセンサ11b~14bが第2の円形トラック2bの反転ア

「1 1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 0」

ということになる。

前記各着磁ビット6a~6hは、1ビットの長さ寸法(角度範囲)1を1、着磁ビットのビット数をnとするとき、トラック長手方向に $2n+1$ 個の交互に極性の異なる着磁区間(S, N)を隣接配列して構成されており、しかも磁場分布を対称的にするために、前記配列の始端と終端の着磁区間のトラック長手方向の長さ寸法を1/4に実質的に等しく、これらの間に挟まれた中間の着磁区間のトラック長手方向の長さ寸法を1/2に実質的に等しくしてある。例えば、着磁ビット6aではn=2であるから合計五つの着磁区間(N S N S N)が一列に並び、始端と終端の二つの着磁区間(N, N)はトラック長手方向に夫々1/4の長さ、中間の三つの着磁区間(S, N, S)は夫々1/2の長さを有している。ここで、1は1ビット分の長さ寸法であって、第1図の実施例ではN=4であるから、符号板1の円形トラック上では角度範囲にして $360/16=22.5$ 度($\pi/8$ ラジアン)に相当する。

アブソリュートパターンを読み取り、そのときの同期したクロック信号を得るべくセンサ30が第3の円形トラック2c上のインクリメンタルパターンを読み取るものである。

アブソリュートパターンの読み取りに関して、同一トラック上での各MR素子センサ間の配置間隔は、前記単位寸法1またはその整数倍であればよく、第1図(b)ではこの間隔は丁度1にしてある。但し、整数倍の場合、アブソリュートパターンは前記とは異なったものとなる。例えば10ビットのアブソリュートエンコーダの場合、間隔が1のときは第6図(d)、間隔が2の場合は第7図のようなアブソリュートパターンになる。

個々のMR素子センサについて、アブソリュートパターン読み取り用のセンサ11a, 11bの構成を、インクリメンタルパターン読み取り用のセンサ30との関連構成と共に第2図に示す。なお、アブソリュートパターン読み取り用の他のセンサ12a, b~14a, bの構成は、センサ11a, 11bの構成と同様であるので説明を省略

する。

第2図に示すように、第1のトラック2aのためのMR素子センサ11aは、トラック長手方向に入/4の間隔をあけた二本の細い、着磁パターンに対して並行なMR素子15a, 15bからなり、同様に第2のトラック2bのためのMR素子センサ11bもトラック長手方向に入/4の間隔をあけた二本の細い、着磁パターンに対して並行なMR素子15c, 15dからなっている。これに対して第3のトラック2cのためのMR素子センサ30は、トラック長手方向に入/2の間隔をあけた二本の細い、着磁パターンに対して並行なMR素子15e, 15fからなる。この場合、センサ11a, 11bでMR素子同士がトラック長手方向に関して位置ずれなく揃えられているが、これは第1図(a)に示すように、両トラック2a, 2bが周方向に位相差等で併設されているからであり、これらトラック同士が成る位相差で周方向にずれて設けられている場合には、センサ11aと11bの配置も対応する位相差でずらせば

列接続されており、同様に前記直流電源端子間に直列接続された固定抵抗32a, 32bと共にブリッジ回路を構成し、各直列接続バスの中間接続点を信号出力端子33, 34に接続している。

MR素子は、水平磁場がかかると磁界の極性に拘らずその強度に応じて自身の電気抵抗値を低下させる。従って検出器10と符号板1との相対移動によって第2図のアブソリュートパターン読み取り用のセンサの出力端子18, 19に生じる信号は次のようになる。

例えばMR素子15aに着磁ピットからの水平磁場がかかると、MR素子15aの抵抗値が小さくなるから出力端子18の電位が上昇し、MR素子15bに磁場がかかると出力端子19の電位が低下する。また、MR素子15cに磁場がかかると出力端子18の電位が低下し、MR素子15dに磁場がかかると出力端子19の電位が上昇するようになる。両トラックのパターンは相補的であり、また両センサ共に一対のMR素子間の間隔は入/4であるので、出力端子18と19とでは振

よい。

前記アブソリュートパターン読み取り用のMR素子15a~15dは、第2図に示すように、15aと15c, 15bと15dがそれぞれ組にされて直列接続され、両直列接続バスで電流の向きが互いに逆になるように、直流電源端子17, 20間でブリッジ回路を形成し、その信号出力端子18, 19間に検出出力を生じるよう構成してある。第2図には例として両トラックの着磁ピット6a, 6fが示されている。着磁ピット6aの終端の着磁区画16ae及び着磁ピット6fの始端の着磁区画16faと終端の着磁区画16fcの各々の長さ寸法は共に前記MR素子15a, 15b間または15c, 15d間の間隔寸法と同じ入/4であり、両着磁ピットのその他の中間の着磁区画(16ac, 16ad, 16fbなど)の長さ寸法は入/2である。

また、インクリメンタルパターン読み取り用のセンサ30のMR素子15e, 15fは、第2図に示すように前記直流電源端子17, 20間で直

列接続されており、同様に前記直流電源端子間に直列接続された固定抵抗32a, 32bと共にブリッジ回路を構成し、各直列接続バスの中間接続点を信号出力端子33, 34に接続している。

また、インクリメンタルパターン読み取り用のセンサ30の出力端子33, 34に生じる信号は次の通りである。

即ち、一方のMR素子15eに水平磁場がかかると、その抵抗値が小さくなるから出力端子33の電位が上昇し、他方のMR素子15fに水平磁場がかかると、その抵抗値が小さくなるから出力端子33の電位が低下する。一方、出力端子14の電位は固定抵抗322a, 32bによって直流電源端子17, 20間の中間の所定電位に固定されている。

両MR素子15e, 15f間の間隔寸法は、インクリメンタルパターンの各着磁区画の長さ寸法の丁度半分の入/2であるから、MR素子15e, 15fの一方が最大抵抗値のときに他方は最低抵抗値となり、従って符号板1と検出器10との相対移動によって出力端子33, 34間にはイ

シクリメンタルパターンのトラック 2 c に沿った水平磁場分布に対応して変化する信号出力が得られる。

第3図には前記検出器 10 の検出出力を処理するための信号処理回路の一例が示され、第4図には符号板 1 のトラック 2 a, 2 b に形成された相補的なアブソリュートパターンおよびトラック 2 c に形成されたインクリメンタルパターンの各着磁区画によるトラックに沿った水平磁場パターンと前記信号処理回路の各部波形の例が示されている。

検出器 10において、アブソリュートパターン読み取り用のMR素子センサ 11 a, 11 b の一方の出力端子 18 は信号処理回路 21 の入力端子 22 に接続されており、他方の出力端子 19 は入力端子 23 に接続されている。他のアブソリュートパターン読み取り用のMR素子センサ 12 a, 12 b ~ 14 a, 14 b についても同様であるので、ここではMR素子センサ 11 a, 11 b の組についてのみ説明する。

この矩形波信号は読み取り手段の一部としてのラッチ回路 29 の入力端に入力され、同様にしてセンサ 12 a と 12 b の組、センサ 13 a と 13 b の組、センサ 14 a と 14 b の組のそれぞれからの検出信号による矩形波信号も夫々ラッチ回路の対応する入力端に入力される。

一方、符号板 1 のトラック 2 c に形成されたインクリメンタルパターンの水平磁場パターンは第4図 (c) に示す通りであり、これを入/2 の間隔をあけた二本のMR素子 15 a, 15 b からなるセンサ 30 で相対走査すると、センサ 30 の出力端子 33, 34 間には水平磁場パターンに対応した波形の脈流パルス状の信号が現われるから、これを信号処理回路 21 内の増幅回路 26 とシミュレートリガ回路 27 で矩形波に波形整形したのち、モノマルチ回路 28 に入力する。モノマルチ回路 28 は、前記矩形波の立上りと立下りの両方で第4図 (h) に示すような前記クロック信号としてのストローブパルスを出力し、これをラッチ回路 29 に与えている。

符号板 1 のトラック 2 a に形成されたアブソリュートパターンの着磁ビットによる磁場パターンは第4図 (a) に示す通りであり、これと相補的なトラック 2 b に形成された反転パターンの着磁ビットによる磁場パターンは第4図 (b) に示す通りである。これを各々入/4 の間隔をあけた二本のMR素子からなるセンサ 11 a, 11 b で相対走査すると、出力端子 18 には第4図 (d) に示すような脈流パルス状の信号が現われ、もう一方の出力端子 19 には第4図 (e) に示すような相補的な脈流パルス状の信号が現われる。両出力端子 18, 19 に現われる信号を信号処理回路 21 の差動アンプ 24 に入力して差動増幅すると、差動アンプ 24 の出力端には第4図 (f) に示す通りのほぼ矩形波状の信号が得られる。この信号のパルス立上りと立下りは、パルス幅に關係なく一定の急峻なものとなる。そこでこの信号をコンパレータ 25 によって或る一定の比較レベルで矩形波に変換すると、コンパレータ 25 の出力端には第4図 (g) に示すような矩形波信号が得ら

この場合、本発明に従って第4図 (g) (h) に示すように、前記ストローブパルスは、アブソリュートパターンの読み取り結果である矩形波信号の最小ビット構成単位のパルス幅のほぼ中央の時点に同期して生じるようになっており、これによって、各コンパレータ 25 からの矩形波信号の高低レベルの読み取りのタイミングをラッチ回路 29 で前記ストローブパルス時点に揃え、第4図 (g) に示す矩形波の立上り・立下りから離れたパルス幅のほぼ中ほどに安定した時点で各矩形波信号を同時に読み取るようにし、誤った内容での読み取りを防いでいる。

本実施例においては、このような読み取りタイミングの選定は、アブソリュートパターンのトラック 2 a, 2 b およびその検出器 11 a, b ~ 14 a, b の組合せに対してインクリメンタルパターンのトラック 2 c とその検出器 30 の組合せの配置上の位相差を適当に選定することで実現している。

ラッチ回路 29 は、前述のようなクロック信号

としてのストローブバルスの到来の度に各入力端子の矩形波信号の高低レベルをラッピングしてその出力端子 27a～27d に出力する。このようにして四つの出力端子 27a～27d から前記符号板 1 の $\pi/8$ ラジアンの回転角度毎に「0, 1」の組合せの異なる 4 衍の 2 進コード信号が得られるようになっている。

前記四組の各センサからの検出信号によって前記信号処理回路 25 の出力端子 25a, 25b, 25c, 25d に現われる矩形波信号を、第 1 図 (a) (b) に対応させて図示すると第 5 図に示した (a) (b) (c) (d) の通りである。なお、第 5 図の (e) はシュミットトリガ回路 27 から出力されているインクリメンタルバターンの読み取り結果に対応する矩形波信号であり、この信号の立上りと立下りの双方で読み取りタイミングを与えるストローブバルスが発生される。この場合、固定された検出器 10 に対して符号板 1 が第 1 図 (b) に矢印で示すように反時計方向に回転しているものとする。この実施例では、前述の

板 1 を一回転した場合に一箇所として同じ数値となっておらず、従ってアブソリュートエンコーダが構成されていることが解る。

アブソリュートバターンの配列の決定は次のようにして行なう。

即ち、ビット数が少ないとときは順次試行錯誤的に行なってもよいが、ビット数が多くなるとコンピュータで演算させる必要がある。

前述の 4 ビットの場合で説明すると、例えば各ビットが「0」の場合は必ずあるから、先ず 4 つの「0」の連続「0, 0, 0, 0」を考える。そして「0」が 5 つ連続すると同じ組合せが生じてしまうことになるから、「0」が 4 つ続いた後には必ず「1」がくると考える。このようにして順次「0」か「1」かを追加していき、4 つずつの区切りで 1 ビットずつシフトしたときに同じ内容の組合せが生じないようにすればよい。

このようにしてコンピュータに演算させた結果を第 6 図 (a) (b) (c) (d) に示す。

第 6 図 (a) は 5 ビット、即ち $N = 5$ の場合の

よう N = 4 であるからアブソリュートコードは 2² = 16 ビットであり、第 1 図 (b) に示したように、符号板 1 の円周方向へ各々の間隔で並べた四組の MR 素子センサ 11a～11b, 12a～12b, 13a～13b, および 14a～14b による検出信号によって、出力端子 27a～27d から符号板 1 の一回転に亘って同じ「0, 1」の組合せのコード信号が生じないように、トラック 2 上のアブソリュートバターンの配列 (アブソリュートコード) が定められ、これは前述した通り、「0000110101111001」である。

従って出力端子 27a を 2°, 27b を 2°, 27c を 2°, 27d を 2° に割り当てるに、相対回転角度 $\pi/8$ ラジアン毎に異なる内容の 4 ビットのアブソリュート信号が得られ、第 5 図にはそれぞれのアブソリュート信号に対応する十六進数が (?) として添え書きされている。これから解るように、第 5 図の矩形波信号をそのまま数値化すれば 16 の十六進数となり、またこれは符号

アブソリュートコードであり、第 6 図 (b) は 6 ビット、即ち $N = 6$ の場合のアブソリュートコードであり、第 6 図 (c) は 8 ビット、即ち $N = 8$ の場合のアブソリュートコードであり、そして第 6 図 (d) は 10 ビット、即ち $N = 10$ の場合のアブソリュートコードである。

第 6 図 (b) (c) (d) のアブソリュートコードは、行の末尾のビットがその次 (下) の行の先頭のビットにつながって一連のものとして構成される。

これら第 6 図のアブソリュートコードをロータリーエンコーダに用いる場合には、最下行の最後のビットが第 1 行の先頭のビットにつながって無端状に連続するようになる。

第 6 図の例では MR 素子センサをアブソリュートバターンの 1 ビット相当分の間隔 (1) で連続配置する場合のコード配列を示したが、バターンが細かくなつてセンサの寸法上の制限により 1 ビット間隔での連続配置が物理的に困難になる場合は、アブソリュートバターンのコード配列を工夫

することによって、例えばコード配列の1ビット置きに2入の間隔でMR電子センサを配置することができる。そのような一例として第7図にN=10の場合のアブソリュートコードを示す。この場合はN=10であるから10個のMR電子センサが1ビット置き、つまり間隔2入で配置されている。

勿論、他の間隔についても同様にアブソリュートコードを適宜定めることは可能であり、一般的には入の整数倍の間隔についてアブソリュートコードを作ることができる。

このようなアブソリュートコードによれば1トラックでアブソリュートパターンが実現できるので、所謂インクリメンタル型のエンコーダと大きさが殆ど変わらないアブソリュートエンコーダを得ることが可能である。

以上は磁気式アブソリュートエンコーダの例であるが、第8図～第10図は光学式アブソリュートエンコーダの実施例を示している。

第8図(a)において、符号板4には不透明部

光電センサ80bがトラック5bに対応している。

第9図には前記各光電センサ80b～84bの検出出力を処理するための信号処理回路の一例が示されている。第9図の信号処理回路では、これら各光電センサの検出出力をパルス整形回路90～94で整形処理し、夫々磁気式と同じように第5図に示すような矩形波信号を得ている。第5図において(a)～(d)は夫々整形回路91～94の出力を、また(e)は整形回路90の出力波形に対応する。第5図に示したように、インクリメンタルパターンの読み取り結果に対応する光電センサ80bの検出信号から得られた矩形波信号(e)の立ち上りと立ち下りのタイミングは、矩形波信号(a)～(d)の最小ビット単位のパルス幅の略中央となっている。この矩形波信号(e)はモノマルチ回路95にトリガ信号として入力され、モノマルチ回路95は前記トリガパルスの立ち上りと立ち下りの双方でパルス出力を生じる。96はラッチ回路であり、パルス整形回路91～94

分と透明部分とで「0, 1」のビットを構成してなる前述と同様のアブソリュートパターンを設けたトラック5aと、一周分を16等分して各分割領域を不透明部分と透明部分とに交互に繰り返してインクリメンタルパターンとしたトラック5bとが併設されている。この符号板4には、第8図(b)に示すように符号板を挟んで対向する光源81a～84aと光電センサ81b～84bの組および光源80aと光電センサ80bの組が検出器として組み合され、これら検出器と符号板4とは回転軸心9を中心とする相対回転を行なう。この検出器は、トラック5aを読み取るために間隔入でトラック長手方向に配列された四つの光電センサ81a, 82a, 83a, 84aと、トラック5bを読み取るための單一の光電センサ80bからなり、これらの相対配置関係については前述の磁気式アブソリュートエンコーダの実施例の場合と同様に、光電センサ81b～84bが互いに入の間隔でトラック5aに沿って配列され、これらに対して角度位置で入/2だけずれた位置にて

から出力される矩形波信号(a)～(d)を、前記モノマルチ回路95から出力されるパルス(ストローブパルス)の到来時点でラッチして出力端子97a～97dに取り出すようになっている。これによって各出力端子97a～97dに前述と同様な4ビットの二進コード信号が得られるることは述べるまでもない。

尚、以上に述べた実施例では、回転位置を読み取るためのロータリーエンコーダを主に説明したが、本発明は直線位置を読み取るためのリニアエンコーダにも適用でき、その場合には、検出器と相対移動する符号板に前述のようなアブソリュートパターンを相対移動方向に沿って直線的に形成すればよい。

またクロック信号(ストローブパルス)を得るために符号板にインクリメンタルパターンのトラックを併設した場合を例に挙げたが、符号板と検出器の相対移動が常に一定速度で行なわれるようなエンコーダの場合には、信号処理回路中に一定周波数のクロックパルス発振器をもたせることに

より、インクリメンタルパターンのトラックとの検出系を省くことができる。

【発明の効果】

以上述べたように、この発明によれば、符号板のアブソリュートパターンの読み取り結果の矩形波信号を、その最小ビット単位のパルス幅のほぼ中ほどで別のクロック信号に基づいて読み取るようにしたので、個々の検出器からの検出信号のパルス高低レベルを常に安定した時点で読み取ることができ、出力に誤りの生じる恐れのない高分解能のアブソリュートエンコーダを得ることができるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)はこの発明の一実施例に係る磁気式アブソリュートエンコーダの円盤型符号板の模式平面図、同図(b)は前記円盤型符号板に着磁されたアブソリュートパターンを読み取るMR素子センサからなる検出器を示す模式平面図、第2

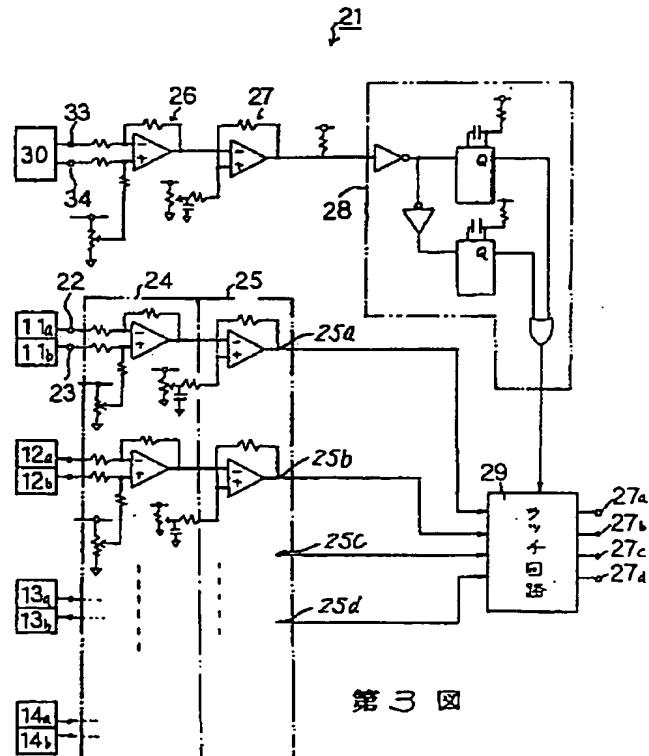
図は個々のMR素子センサの構成を示す説明図、第3図は前記検出器の検出出力を処理するための信号処理回路の一例を示す回路図、第4図(a)～(g)は符号板のトラックに形成されたアブソリュートパターンおよびインクリメンタルパターンの着磁区画による水平磁場パターンと前記信号処理回路の各部波形を示す線図、第5図はこの発明の一実施例に係るアブソリュートエンコーダの最終出力波形を示す線図、第6図は異なるビット数のアブソリュート信号を得るためのアブソリュートパターンを決定するアブソリュートコードの幾つかの例を示す説明図、第7図はアブソリュートコードの別の例を示す説明図、第8図(a)はこの発明の別の実施例に係る光学式アブソリュートエンコーダの円盤型符号板の模式平面図、同図(b)は前図の矢印A方向からみた正面図、第9図は前図の光電センサの検出出力を処理するための信号処理回路の一例を示す回路図である。

(主要部分の符号の説明)

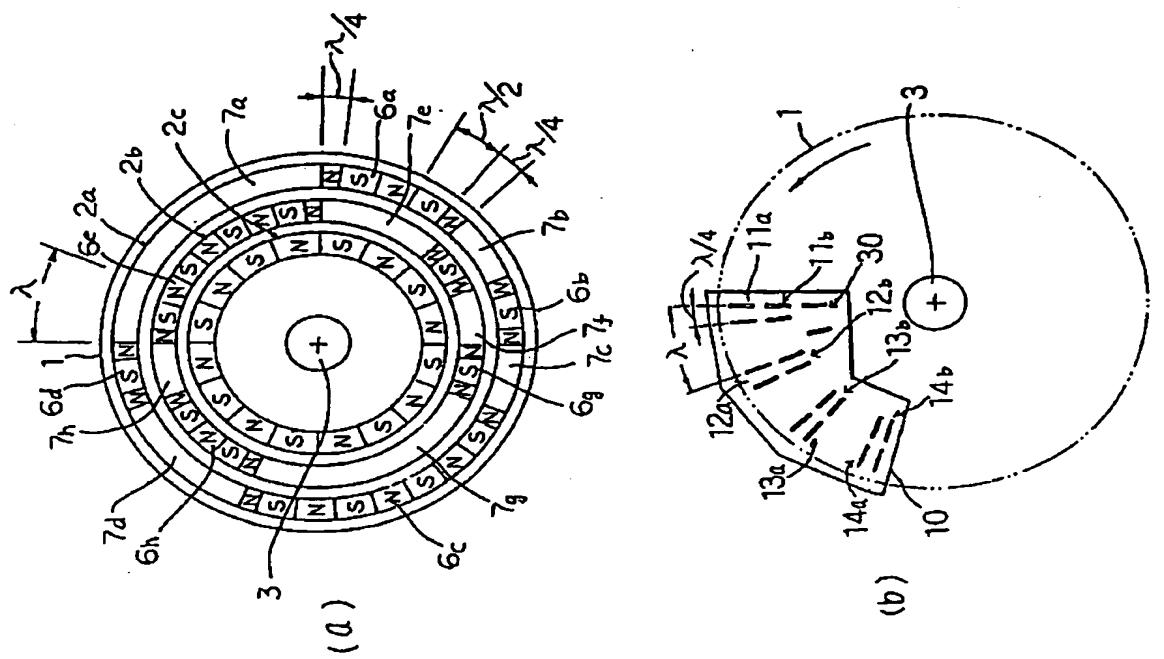
1 : 符号板

- 2a, 2b : トラック (アブソリュート)
- 2c : トラック (インクリメンタル)
- 3 : 回転軸心
- 6a～6h : 着磁ビット
- 7a～7h : 未着磁ビット
- 10 : 検出器
- 11a, b～14a, b : MR素子センサ
- 15a～f : MR素子
- 17 : +側電源端子
- 18, 19 : 出力端子 (アブソリュート)
- 20 : -側電源端子
- 21 : 信号処理回路
- 24 : 差動アンプ
- 25 : コンバレータ
- 28 : モノマルチ回路
- 29 : ラッチ回路
- 30 : MR素子センサ
- 33, 34 : 出力端子 (インクリメンタル)

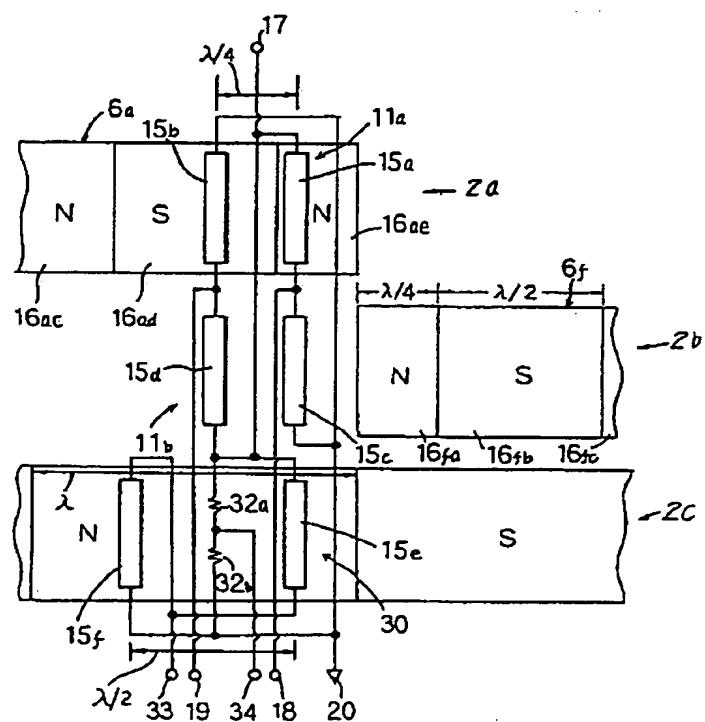
代理人弁理士 佐藤正年



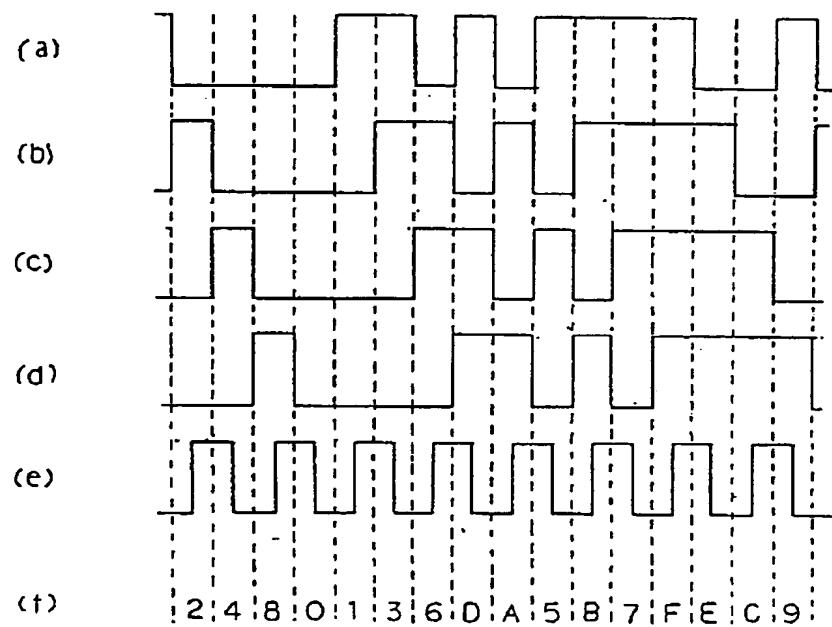
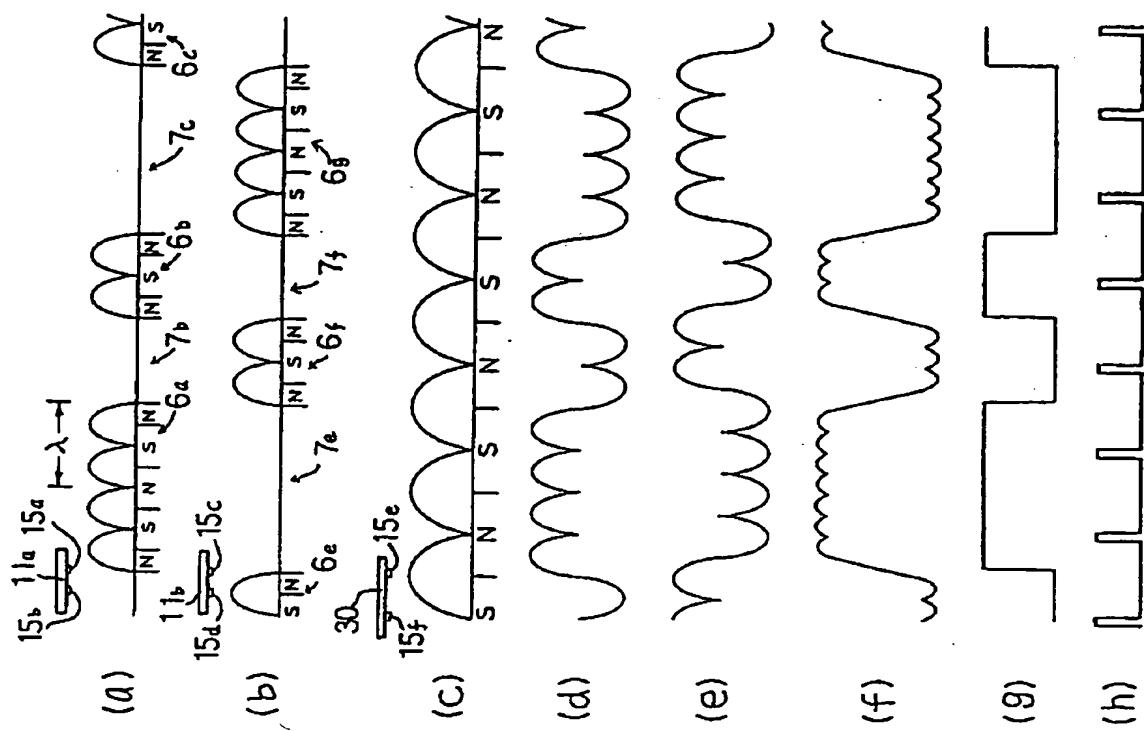
第3図



四
一
第

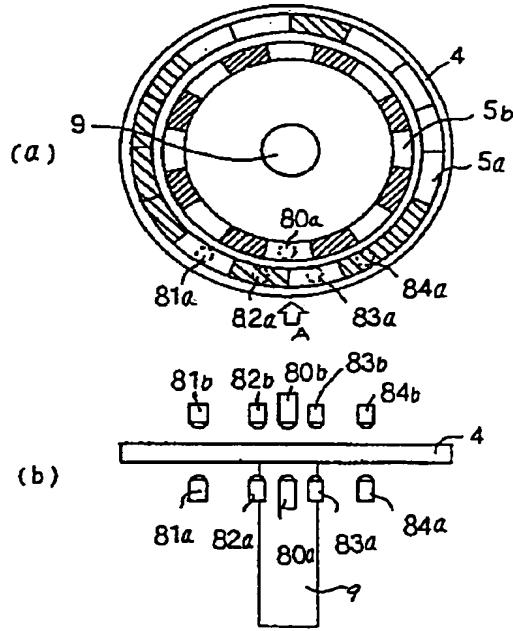


第 2 図



第5図

圖 7 第

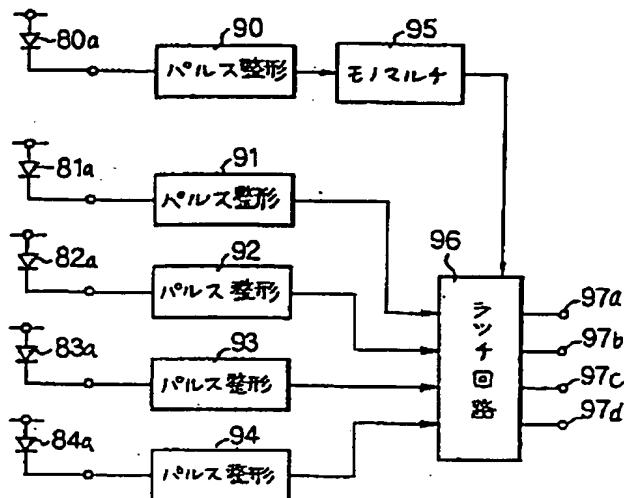


第 8 圖

手続補正書(方式)

昭和63年10月14日

特許庁長官殿



第9図

1. 事件の表示

特願昭63-170762号

2. 発明の名称

アブソリュートエンコーダ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

名称 (411) 株式会社 ニコン

4. 代理人

住所 東京都港区虎ノ門一丁目21番19号

秀和第2虎ノ門ビル

電話 東京 (03) 504-3508 (代表)

氏名 (9208) 井理士 佐藤 正年

特許庁
審査課
審査官
正年

5. 補正命令の日付

昭和63年 9月 7日

(発送日昭和63年 9月 27日)

6. 補正の対象

明細書の「図面の簡単な説明」の欄。

7. 補正の内容

明細書の第28頁第4行(行5)を「(h)」と補正する。

* 並
* 並